

## BAB 2

## TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 DENTAL KARIES

## 2.1.1 Definisi

Menurut Kamus Saku Kedokteran Dorland (2002), dental karies adalah proses perusakan yang menyebabkan dekalsifikasi enamel gigi dan berlanjut menjadi kerusakan enamel serta dentin, dan pembentukan lubang pada gigi.

Karies gigi adalah penyakit jaringan gigi yang ditandai dengan kerusakan jaringan, dimulai dari permukaan gigi (*pit*, *fissure* dan daerah interproximal) meluas ke arah pulpa. Karies gigi dapat dialami oleh setiap orang dan dapat timbul pada satu permukaan gigi atau lebih dan dapat meluas ke bagian yang lebih dalam dari gigi, misalnya dari *email* ke *dentin* atau ke *pulpa* (Tarigan, 2004)

## 1.1.2 Klasifikasi Karies

Dr. G.V Black mengklasifikasikan karies menggunakan lokasi spesifik dari lesi karies pada gigi yang sering terjadi, yaitu:

- a. Klas I: terjadi pada ceruk dan fisura dari semua gigi, meskipun lebih ditujukan untuk premolar dan molar
- b. Klas II: kavitas yang terdapat pada permukaan aproksimal gigi posterior.

Kavitas pada permukaan halus atau lesi mesial atau distal biasanya berada di bawah titik kontak yang sulit dibersihkan. Karies klas II dapat mengenai permukaan mesial dan distal atau hanya salah satu permukaan proksimal dari

gigi sehingga dapat digolongkan menjadi kavitas MO (mesio-oklusal), DO (disto-oklusal), dan MOD (mesio-oklusal-distal).

- c. Klas III: mengenai gigi-gigi anterior. Bisa terjadi pada permukaan mesial atau distal dari insisivus atau kaninus.
- d. Klas IV: kelanjutan dari lesi klas III. Lesi pada permukaan proksimal gigi anterior yang telah meluas sampai ke sudut insisal.
- e. Klas V: bisa terjadi baik pada permukaan fasial maupun lingual, namun lesi ini lebih dominan timbul di permukaan yang menghadap ke bibir dan pipi daripada lidah. Kavitas klas V bisa mengenai sementum, selain email (Baum, 1997).

Mount dan Hume (1998) juga membuat klasifikasi kavitas berdasarkan tempat dan ukuran, yaitu:

Tabel 2.1 Klasifikasi Karies Mount and Hume

Site	Size			
	Minimal	Moderate	Enlarged	Extensive
<i>Pit, Fissure</i>	1.1	2.1	1.3	1.4
<i>Contact area</i>	2.1	2.2	2.3	2.4
<i>Cervical 1/3</i>	3.1	3.2	3.3	3.4

Sumber: *Preservation and Restoration of Tooth Structure* (Mount dan Hume, 1998)

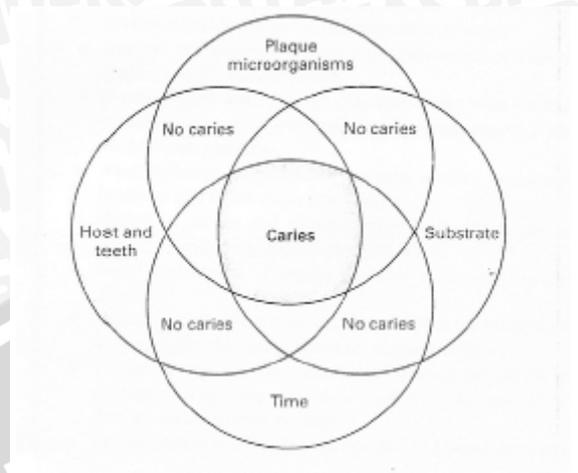
Lesi karies terjadi di 3 tempat pada mahkota atau akar gigi:

- a. Site 1 – pit, fisur, dan enamel pada permukaan oklusal gigi posterior atau permukaan halus yang lain.
- b. Site 2 – enamel aproksimal tepat di bawah kontak area dengan gigi sebelahnya.

- c. Site 3 – sepertiga servikal mahkota atau mengikuti resesi gingiva sehingga menyebabkan tereksposnya akar.
- sedangkan 4 ukuran yang dimaksud adalah:
- a. Size 1 – keterlibatan minimal dentin sehingga hanya perlu dirawat dengan remineralisasi saja.
  - b. Size 2 – keterlibatan sedang dentin, diikuti preparasi kavitas.
  - c. Size 3 – kavitasnya membesar, struktur gigi yang tersisa melemah.
  - d. Size 4 – karies melebar dan menyebabkan kehilangan struktur gigi yang besar.

### 1.1.3 Etiologi

Karies terjadi bukan disebabkan karena suatu kejadian saja seperti penyakit menular lainnya tetapi disebabkan serangkaian proses yang terjadi selama beberapa kurun waktu. Pada tahun 1960-an oleh Keyes dan Jordan menyatakan bahwa karies merupakan suatu penyakit *multifaktorial* yaitu adanya beberapa faktor yang menjadi penyebab terbentuknya karies. Ada empat faktor utama yang memegang peranan yaitu faktor host atau tuan rumah, agen atau mikroorganisme, substrat atau diet, dan waktu.



Gambar 2.1 Skema yang Menunjukkan Karies sebagai Penyakit Multifaktorial  
Sumber: *Preservation and Restoration of Tooth Structure*  
(Mount dan Hume, 1998)

a. Faktor host atau tuan rumah

Enamel merupakan jaringan keras gigi dengan susunan kimia kompleks yang mengandung 97% mineral (kalsium, fosfat, karbonat, fluor), air 1% dan bahan organik 2%. Lapisan luar enamel mengalami mineralisasi yang lebih sempurna dan mengandung banyak fluor, fosfat, dan sedikit karbonat dan air. Kepadatan kristal enamel sangat menentukan kelarutan enamel. Gigi desidui lebih mudah terserang karies dibandingkan dengan gigi permanen, karena enamel gigi desidui mengandung lebih banyak bahan organik dan air sedangkan jumlah mineralnya lebih sedikit daripada gigi permanen (Kidd, 2002).

b. Faktor agen atau mikroorganisme

Plak memegang peranan penting dalam menyebabkan terjadinya karies. Plak merupakan suatu lapisan lunak yang terdiri atas kumpulan mikroorganisme yang berkembangbiak di atas suatu matriks yang terbentuk dan melekat erat pada permukaan gigi yang tidak dibersihkan. Proses terjadinya kerusakan pada jaringan keras gigi melalui suatu reaksi

kimiawi oleh bakteri, dimulai dengan proses kerusakan bagian anorganik kemudian berlanjut pada bagian organik. Bakteri berperan penting pada proses terjadinya karies gigi karena tanpa adanya bakteri maka karies gigi tidak dapat terjadi.

Terdapat berbagai spesies bakteri yang berkoloni di dalam rongga mulut untuk menghasilkan asam sehingga terjadi proses demineralisasi pada jaringan keras gigi. Salah satu spesies bakteri yang dominan di dalam mulut yaitu *S.mutans*. Telah banyak penelitian yang membuktikan adanya korelasi positif antara jumlah bakteri *S. mutans* pada plak gigi dengan prevalensi karies gigi.

c. Faktor substrat atau diet

Faktor substrat atau diet dapat mempengaruhi pembentukan plak karena membantu perkembangbiakan dan kolonisasi mikroorganisme yang ada pada permukaan enamel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa orang yang banyak mengonsumsi karbohidrat terutama sukrosa cenderung mengalami kerusakan pada gigi, sebaliknya pada orang dengan diet yang banyak mengandung lemak dan protein hanya sedikit atau sama sekali tidak mempunyai karies gigi.

d. Faktor waktu

Secara umum, karies dianggap sebagai penyakit kronis pada manusia yang berkembang dalam waktu beberapa bulan atau tahun. Lamanya waktu yang dibutuhkan karies untuk berkembang menjadi suatu kavitas cukup bervariasi, diperkirakan 6 – 48 bulan (McDonald, 2004).

#### 1.1.4 Patogenenesis

Gula seperti sukrosa dan glukosa memiliki kariogenitas yang sangat efektif dalam menimbulkan karies, terutama sukrosa. Sukrosa dan pada tingkatan yang lebih rendah yaitu glukosa, dimetabolisme sedemikian rupa sehingga terbentuk polisakarida intrasel dan ekstrasel yang memungkinkan bakteri melekat pada permukaan email yang bertumpuk dan akan menjadi plak. Plak ini menyediakan cadangan energi bagi metabolisme kariogenik selanjutnya, serta bagi perkembangbiakan bakteri kariogenik. Bakteri yang menempel pada permukaan gigi akan melakukan fermentasi yaitu mengubah glukosa, fruktosa, dan sukrosa menjadi asam laktat melalui sebuah proses glikolisis sehingga menghasilkan asam (pH turun, di bawah 5,5) yang akan menyerang kristal apatit dan melarutkan permukaan email sehingga terjadi *demineralisasi* yang mengakibatkan proses awal pembentukan karies pada email. Gejala awal ini ditandai dengan adanya suatu noda putih atau lesi putih.

Email terdiri atas kristal hidroksiapatit yang tersusun dalam prisma. Pada keadaan normal, hidroksiapatit akan seimbang dengan adanya ion-ion dalam saliva yang bersifat buffer, hal ini merupakan proses *remineralisasi*. Proses *remineralisasi* dapat dipercepat dengan adanya fluoride yang terdapat pada air minum, makanan atau pasta gigi (Kidd, 2002).

### 1.1.5 Faktor Risiko

Faktor risiko yang mendukung terjadinya karies adalah sebagai berikut:

#### a. Pengalaman Karies

Pengalaman karies sebelumnya merupakan suatu indikator yang kuat untuk menentukan terjadinya karies di masa yang akan datang.

Anak yang mempunyai karies pada gigi desidui mempunyai kecenderungan tiga kali lebih besar untuk terjadinya karies pada gigi permanen. Penelitian epidemiologis telah membuktikan adanya hubungan antara pengalaman karies dengan perkembangan karies di masa mendatang. Sensivitas parameter ini hampir mencapai 60%. Prevalensi karies pada gigi desidui dapat memprediksi karies pada gigi permanennya (Tarigan, 2004).

#### b. Penggunaan fluor

Tujuan penggunaan fluor adalah untuk melindungi gigi dari karies. Fluor bekerja dengan cara menghambat metabolisme bakteri plak yang dapat memfermentasi karbohidrat melalui perubahan hidroksiapatit pada enamel menjadi fluor apatit. Reaksi kimia:  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2 + \text{F} \rightarrow \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OHF})$  menghasilkan enamel yang lebih tahan terhadap asam sehingga dapat menghambat proses demineralisasi dan meningkatkan remineralisasi yang merangsang perbaikan dan penghentian lesi karies. Pada anak yang berisiko karies tinggi dilaporkan bahwa penggunaan fluor ini hampir tidak ada (Angela, 2005).

c. Oral hygiene

Sebagaimana telah diketahui bahwa salah satu komponen dalam pembentukan karies adalah plak. Insiden karies dapat dikurangi dengan melakukan penyingkiran plak secara mekanis dari permukaan gigi, namun banyak pasien tidak melakukannya secara efektif. Peningkatan oral hygiene dapat dilakukan dengan menggunakan alat pembersih interdental yang dikombinasi dengan pemeriksaan gigi secara teratur (Evi, 2006).

d. Jumlah bakteri

Segera setelah lahir akan terbentuk ekosistem oral yang terdiri atas berbagai jenis bakteri. Kolonisasi bakteri di dalam mulut disebabkan transmisi antar manusia, yang paling banyak dari ibu atau ayah. Bayi yang memiliki jumlah *S. Mutans* yang banyak, maka usia 2-3 tahun akan mempunyai risiko karies yang lebih tinggi pada gigi susunya. *Lactobacillus* bukan merupakan penyebab utama karies, tetapi bakteri ini ditemukan meningkat pada orang yang mengonsumsi karbohidrat dalam jumlah yang banyak (Evi, 2006).

e. Saliva

Selain mempunyai efek buffer, saliva juga berguna untuk membersihkan sisa-sisa makanan di dalam mulut. Aliran saliva pada anak-anak meningkat sampai anak tersebut berusia 10 tahun, namun setelah dewasa hanya terjadi peningkatan sedikit. Tidak hanya umur, beberapa factor lain juga dapat menyebabkan berkurangnya aliran saliva. Pada individu yang berkurang fungsi salivanya, maka aktivitas karies akan meningkat secara signifikan (Kawuryan, 2008).

f. Pola makan

Pengaruh pola makan dalam proses karies biasanya lebih bersifat lokal daripada sistemik, terutama dalam hal frekuensi konsumsi makanan. Setiap kali seseorang mengonsumsi makanan dan minuman yang mengandung karbohidrat, maka beberapa bakteri penyebab karies di rongga mulut akan mulai memproduksi asam sehingga terjadi demineralisasi yang berlangsung selama 20-30 menit setelah makan.

Pada saat kita makan, terutama makan-makanan yang mengandung karbohidrat, setelah 20-30 menit, maka bakteri kariogenik (*S. mutans*) di dalam mulut akan memetabolisme sisa-sisa makanan berkarbohidrat tadi yang menempel pada gigi, sehingga timbul kondisi asam atau pH turun di bawah 5,5. Jika proses ini dibiarkan berlanjut maka akan terjadi proses demineralisasi pada lapisan enamel gigi.

Menurut Kawuryan (2008) secara alamiah, saliva berperan sebagai buffer atau larutan yang tujuannya menetralkan kondisi asam menjadi normal kembali (pH di dalam mulut netral atau  $\text{pH}=7$ ). Proses alamiah tersebut terjadi di antara periode makan, selain itu saliva juga berperan dalam proses remineralisasi (proses penambahan atau daur ulang zat mineral pada lapisan enamel gigi).

### 1.1.6 Faktor Risiko Demografi

#### a. Umur

Anak kecil biasanya sering mengalami karies pada mahkotanya akibat belum sempurnanya pertumbuhan gigi yang mengakibatkan sisa makanan dapat terselip di daerah ginggiva di sekitar gigi yang sedang tumbuh. Di lain hal, orang tua biasanya mengalami karies akar karena mengalami resesi gigi.

#### b. Jenis kelamin

Data DMF-T menunjukkan bahwa risiko karies pada wanita lebih besar daripada pria. Walaupun demikian, oral hygiene wanita baik sehingga kasus missing sedikit ditemukan. Pada pria yang biasanya memiliki oral hygiene buruk menyebabkan kasus *filling* sering dijumpai.

#### c. Sosial ekonomi

Prevalensi karies lebih tinggi pada anak yang berasal dari status sosial ekonomi rendah. Masyarakat dengan status sosial ekonomi rendah biasanya memiliki kesehatan gigi dan mulut yang buruk dan kurangnya kesadaran akan pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut. (Angela, 2005). Faktor pekerjaan juga mempengaruhi meskipun secara tidak langsung. Nelayan yang biasanya mencari ikan dan tinggal di daerah pesisir pantai, identik dengan hasil laut yang berlimpah seperti ikan. Di dalam ikan terkandung mineral yang mirip kandungan susu seperti kalsium dan fosfor tapi kadarnya lebih tinggi, serta fluor yang bermanfaat untuk mencegah karies (Budisuari, 2010).

### 1.1.7 Pemeriksaan Karies

Menurut Kidd (2002) dalam mempelajari suatu penyakit, ahli epidemiologi akan melihat baik prevalensi maupun insidennya. Prevalensi adalah bagian dari

suatu kelompok masyarakat yang terkena suatu penyakit atau suatu keadaan pada kurun waktu tertentu. Insiden adalah pengukuran tingkat kemajuan suatu penyakit. Oleh karena itu, untuk mengukur insiden dibutuhkan dua pemeriksaan, satu pada permulaan dan satu pada akhir kurun waktu tertentu, dengan demikian insiden adalah peningkatan atau penurunan jumlah kasus baru yang terjadi pada suatu kelompok masyarakat pada suatu kurun waktu tertentu.

Sebelum insiden dan prevalensi dapat diukur, diperlukan pengukuran kuantitatif lebih dahulu yang akan mencerminkan besarnya penyebaran penyakit pada suatu populasi.

Pada kasus karies, pengukuran meliputi:

- a. Jumlah gigi karies yang tidak diobati atau masih bisa diobati (D)
- b. Jumlah gigi yang telah dicabut dan tidak ada oleh karena karies (M)
- c. Jumlah gigi yang ditambal dan masih baik (F)

Pengukuran ini dikenal sebagai indeks DMF-T dan merupakan indeks aritmatika penyebaran karies yang kumulatif pada suatu kelompok masyarakat.

Indeks DMF-T telah dimanfaatkan secara luas dalam survei epidemiologi oral health dan direkomendasikan oleh WHO untuk mengukur dan membandingkan pengalaman karies gigi dalam suatu populasi. DMF-T digunakan untuk mengemukakan gigi karies, gigi yang telah hilang dan gigi yang telah ditambal. Indeks yang sama bagi gigi sulung adalah def-t, dimana "e" menunjukkan eksfoliasi atau jumlah gigi yang dicabut karena karies, bukan hilang karena tanggal secara alamiah (Baum et al, 1997).

Kriteria indeks def-t dan DMF-T masing-masing dikelompokkan sebagai

berikut:

0 – 1,1 = sangat rendah

1,2 – 2,6 = rendah

2,7 – 4,4 = moderat

4,5 – 6,5 = tinggi

> 6,6 = sangat tinggi

(WHO dalam Agtini, 2010)

Cara menghitung def-t:

$$\frac{\sum \text{gigi def}}{\sum \text{gigi yang diperiksa}}$$

Cara menghitung DMF-T:

$$\frac{\sum \text{gigi DMF}}{\sum \text{orang yang diperiksa}}$$

## 2.2. MAKANAN DAN MINUMAN MANIS

### 2.2.1 Pengertian

Menurut Riva TD dan CV Loveren (2003), makanan dan minuman manis adalah makanan dan minuman yang mengandung gula alami maupun gula tambahan. Gula terdiri atas monosakarida dan disakarida. Monosakarida terdiri atas glukosa, galaktosa dan fruktosa, sedangkan disakarida terdiri atas sukrosa, laktosa dan trehalosa.

Gula adalah bentuk dari karbohidrat terfermentasi. Karbohidrat terfermentasi adalah karbohidrat yang mulai dicerna pada rongga mulut melalui enzim amylase kelenjar saliva. Gula masuk pada tubuh melalui 2 cara: melalui gula alami yang terkandung pada makanan (seperti buah, madu, dan produk olahan susu) dan melalui gula tambahan dalam proses pengolahan rasa atau tekstur dari beberapa jenis makanan. Contoh dari gula tambahan yaitu gula putih atau gula coklat, fruktosa dan dekstrosa (Riva and Loveren, 2003).

Menurut Abraham E Nizel dan Athena S Papas (1998), gula digunakan dalam berbagai produk makanan. Gula tidak hanya digunakan pada berbagai olahan produk yang bersifat manis pada umumnya seperti makanan pembuka dan minuman bersoda, tapi juga pada hampir semua minuman rasa buah, salad, beberapa sayuran beku dan kaleng, hampir semua buah-buahan beku dan kaleng, yogurt buah, serta sereal.

Makanan kariogenik adalah makanan manis yang dapat menyebabkan terjadinya karies gigi. Sifat makanan kariogenik adalah banyak mengandung karbohidrat, lengket dan mudah hancur di dalam mulut. Makanan diklasifikasikan

sebagai potensial kariogenik, jika berkontak dengan plak bakteri, pH plak turun dibawah 5,5 (pH demineralisasi gigi).



Gambar 2.2 Contoh Makanan Manis  
(Laili, 2013)

American Academy of Pediatrics (AAP, 2001) memperingatkan bahaya dari tingginya risiko mengonsumsi minuman-minuman manis diantaranya: kelebihan berat badan sebagai akibat dari tingginya konsumsi kalori, berkurangnya kalsium dengan risiko osteoporosis dan fraktur, karies gigi dan erosi enamel (Stegeman and Davis, 2009).

Minuman bersoda memiliki nilai nutrisi yang minimal, mengandung jumlah gula yang tinggi, dan termasuk jenis minuman tambahan yang bisa dikonsumsi sesekali atau dalam jumlah yang terbatas (Lee and Messer, 2011).

Minuman manis seperti minuman bersoda memiliki komponen gula yang tinggi dan pH yang rendah, serta mengandung produk olahan yang bersifat asam dari sukrosa, yaitu fruktosa dan glukosa (Nizel and Papas, 2008).



Gambar 2.3 Contoh Minuman Manis  
(Agustina, 2013)

### 2.2.2 Klasifikasi Makanan dan Minuman Ringan

Menurut Tinanoff (2000) beberapa makanan berpotensi untuk menyebabkan karies daripada makanan yang lain. Potensi makanan sebagai *non cariogenic* (misalnya kacang-kacangan, biji bunga matahari dan labu, popcorn, ikan tuna, ayam, telur, keju kotak, sayuran, diet soft drink dan *yoghurt* tawar), *low cariogenic* (misalnya susu segar, buah segar dan semua produk padi-padian), atau *high cariogenic* (misalnya biskuit, roti, permen, kismis dan buah kering lainnya, *fruit roll-up*, donat, *soda cracker*, sereal kering yang dimaniskan, dan minuman manis termasuk jus buah) ditentukan oleh beberapa hal, yaitu:

- a. Jumlah dan tipe dari karbohidrat yang dapat difermentasi oleh bakteri oral, sukrosa adalah gula yang paling kariogenik sedangkan laktosa adalah yang kurang kariogenik.
- b. Lamanya makanan berada di dalam mulut, makanan lengket yang menempel pada gigi, makanan yang bertahan untuk jangka waktu yang lama (misalnya permen yang keras) dan makanan yang dikonsumsi dengan frekuensi tinggi (misalnya mengonsumsi minuman yang manis sepanjang hari) adalah

makanan yang lebih kariogenik daripada makanan yang dihabiskan secara cepat.

- c. Komponen makanan lain yang bersifat protektif, contohnya telah diketahui bahwa phospo-protein dalam susu bersifat protektif dan bahwa susu juga memiliki faktor anti-bakterial.
- d. Proses: contohnya, pati mempunyai tingkat kariogenik yang rendah kecuali jika digiling dengan halus, *heat-treated*, dan sering dimakan.

Buah-buahan segar adalah salah satu jenis makanan yang termasuk kariogenik rendah karena rendahnya prosentase dari karbohidrat dan tingginya prosentase air (Stegeman and Davis, 2009).

Potensial kariogenik dari beberapa jenis makanan dikelompokkan dalam Tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2 Potensial Kariogenik Makanan dan Snack

<i>Non cariogenic</i>	<i>Low cariogenic</i>	<i>High cariogenic</i>
<p><i>Cheese</i>  <i>Nuts</i>  <i>Dried meat sticks</i>  <i>Vegetables</i>  <i>Popcorn</i></p>	<p><i>Fruits (except dried)</i>  <i>Whole grain products</i></p>	<p><i>Candy</i>  <i>Cookies</i>  <i>Cake</i>  <i>Sweetened beverages (cake, chip, cracker, cereal)</i>  <i>Fruit roll-ups, dried fruit</i></p>

Sumber: : Tinanoff, N. and Palmer, C. *Dietary Determinants of Dental Caries and Dietary Recommendations for Preschool Children*, J Public Health Dentistry, Vol. 60, No. 3, Summer 2000

Potensial kariogenik dari beberapa jenis minuman dikelompokkan dalam

Tabel 2.3 sebagai berikut:



Tabel 2.3 Potensial Kariogenik Minuman

<i>Non cariogenic</i>	<i>Low cariogenic</i>	<i>High cariogenic</i>
<i>Plain Milk Diet soda yogurt</i>	<i>Chocolate milk Fresh milk</i>	<i>Sweetened beverages (including fruit juices, syrup, tea)</i>

Sumber: : Tinanoff, N. and Palmer, C. *Dietary Determinants of Dental Caries and Dietary Recommendations for Preschool Children*, J Public Health Dentistry, Vol. 60, No. 3, Summer 2000

Konsentrasi tinggi dari fruktosa ditemukan di dalam jus yang merupakan sumber potensial dari substrat untuk plak bakteri yang dapat mempengaruhi risiko karies (Stegeman and Davis, 2009).

Jika mengonsumsi minuman manis atau yang mengandung gula hampir sepanjang hari, kemungkinan untuk terbentuknya kavitas menjadi meningkat. Jika gigi secara konstan terpapar minuman manis atau yang mengandung gula, produksi asam oleh bakteri yang ada di mulut, akan menyebabkan kerusakan. Sebuah penelitian di tahun 2008 “Jurnal dari Asosiasi Dokter Gigi Amerika” menunjukkan bahwa anak-anak yang mengonsumsi lebih banyak soda gula daripada susu atau 100% jus buah, hampir dua kali lebih banyak risiko terbentuknya kavitas daripada anak yang mengonsumsi lebih sedikit soda dibanding susu atau jus. Mengonsumsi air diantara makan wajib akan menurunkan risiko terbentuknya kavitas (Mortensen, 2010).

### **2.2.3 Hubungan Makanan dan Minuman Manis dengan Karies**

Makanan atau substrat merupakan salah satu unsur penting untuk dapat terjadi karies. Dari berbagai penelitian tampak ada hubungan antara intake karbohidrat dengan karies. Karbohidrat merupakan sumber energi yang penting bagi tubuh. Ada 3 jenis karbohidrat yaitu polisakarida, oligosakarida atau disakarida dan monosakarida. Karbohidrat yang disebut gula adalah sukrosa,

jenis disakarida yang paling banyak dikonsumsi orang padahal bersifat lebih kariogenik daripada jenis lainnya. Disakarida dan monosakarida (glukosa) akan difermentasi oleh bakteri dalam mulut dan menghasilkan asam yang akan menyebabkan demineralisasi sehingga terjadi karies atau lubang pada gigi (Budisuari, 2010).

Karbohidrat dalam makanan yang sifatnya paling dapat merusak gigi adalah jenis sukrosa. Gula menyebabkan plak menebal dan *streptococcus mutans* mengubah sukrosa menjadi asam. Patogenitas plak atau *streptococcus mutans* adalah dengan cepat mengubah gula menjadi asam, terjadi pembuatan polisakarida ekstraseluler yang menyebabkan asam melekat pada permukaan gigi, dan *streptococcus mutans* mengurangi permeabilitas plak sehingga plak tidak mudah dinetralkan kembali (Meishi, 2011).

Molekul gula dalam jumlah kecil membuat enzim amylase dalam saliva untuk terpecah menjadi komponen molekul yang dapat dengan mudah dimetabolisme oleh plak bakteri. Tidak hanya dalam bentuk sukrosa, monosakarida dan disakarida lain seperti fruktosa, glukosa, dan maltose, semuanya menghasilkan jumlah substrat yang hampir sama untuk dimetabolisme oleh bakteri plak dalam memproduksi asam (Stegeman and Davis, 2009).

Polisakarida dalam karbohidrat seperti nasi, kentang dan jagung, lebih tidak kariogenik dibanding monosakarida dan disakarida, Sifat fisika dan kimia dari karbohidrat jenis ini sangat berbeda dengan sifat dari karbohidrat sederhana lainnya. Oleh karena itu karbohidrat jenis ini harus dihidrolisis (dipecah menjadi unit glukosa yang lebih kecil) sebelum asam dapat diproduksi, waktu konsumsi karbohidrat ini di mulut biasanya tidak cukup lama untuk termetabolisme secara komplit jika oral hygiene baik. Aliran saliva normal akan menetralkan asam yang

terbentuk. Sifat ini menyebabkan karbohidrat jenis ini tidak menjadi sumber energi yang cukup untuk mikroflora kariogenik (Stegeman and Davis, 2009).

Durasi paparan yang lebih lama terhadap karbohidrat terfermentasi di dalam rongga mulut dapat menciptakan risiko demineralisasi yang lebih besar dan berkurangnya kesempatan untuk terjadinya remineralisasi. Dua individu yang mengonsumsi jumlah karbohidrat yang sama, tapi salah satu mengonsumsi dengan jumlah frekuensi yang lebih tinggi dalam sehari, memiliki potensi yang lebih besar untuk terjadinya karies (Stegeman and Davis, 2009).

Proses karies selain ditentukan oleh jenis karbohidrat juga tergantung pada frekuensi dan bentuk fisik karbohidrat. Karbohidrat dalam bentuk tepung atau cairan atau yang bersifat lengket serta mudah hancur di dalam mulut lebih memudahkan timbulnya karies. Dari penelitian Alfiano (1998) terhadap tikus ternyata makanan yang paling kariogenik adalah coklat sedangkan sugar free biskuit, kacang-kacangan, roti menduduki urutan paling rendah. Hampir semua anak menyukai makanan minuman kariogenik yang merupakan faktor risiko terhadap karies yang dimakan diantara dua waktu makan (ADHA, 2012).

Dalam jenis karbohidrat, semakin mudah larut dan semakin banyak konsentrasi gula dari monosakarida dan disakarida, semakin baik difusinya melalui plak gigi. Konsentrasi gula dalam makanan bisa menjadi faktor kunci dalam proses terjadinya karies gigi. Mengonsumsi sedikit makanan dengan tingginya konsentrasi gula, sama besar tingkat kariogeniknya dengan mengonsumsinya dalam jumlah yang besar. Meskipun jumlah gula yang disajikan sama, potensi kariogenik dari sereal lebih besar dibanding buah-buahan segar dikarenakan tingginya konsentrasi gula (Nizel and Papas, 2008).

Menurut Kidd (2002) masyarakat yang banyak mengonsumsi makanan yang berserat cenderung berkurang risiko terjadinya karies daripada masyarakat yang mengonsumsi makanan lunak dan banyak mengandung gula.

Banyak penelitian yang sudah dilakukan untuk mengetahui hubungan minuman ringan dengan kesehatan gigi. Hal ini dikaitkan dengan adanya kandungan zat asam pada minuman ringan yang dapat menipiskan jaringan keras gigi. Beberapa jenis asam seperti asam sitrat, asam malat, asam tartarat dan asam laktat dijumpai hampir di setiap jenis makanan dan minuman maupun buah-buahan yang mempunyai pH 2,0 – 3,8.

Pada dasarnya, semua jenis zat asam baik yang bersumber dari dalam (zat asam intrinsik) maupun luar tubuh (zat asam ekstrinsik) dapat mengakibatkan demineralisasi pada enamel dan dentin. Zat asam instrinsik berasal dari isi lambung yang naik ke oesophagus dan mencapai rongga mulut seperti yang terjadi pada penderita GERD (Gastro-oesophageal Reflux Disease) dan bulimia, sedangkan zat asam ekstrinsik adalah zat-zat asam yang terdapat pada makanan, minuman, dan obat-obatan. Berikut ini gambar yang menyajikan keasaman beberapa jenis makanan dan minuman, kebanyakan buah-buahan dan jus buah memiliki pH rendah (keasaman tinggi) sehingga sangat berpotensi menyebabkan terjadinya erosi gigi. Selain itu, beberapa makanan seperti makanan vegetarian dengan kandungan buah-buahan 6%, beberapa jenis bir dan teh herbal dengan pH rendah, makanan yang diawetkan serta minuman ringan yang mengandung kafein juga dapat menyebabkan erosi gigi.

Tabel 2.4 Kisaran pH Beberapa Jenis Makanan dan Minuman Ringan

Jenis Makanan atau Minuman	Kisaran pH
<b>Buah-buahan</b>	
1. Apel	2,9 – 3,5
2. Aprikot	3,5 – 4,0
3. Anggur	3,3 – 4,5
4. Peach	3,1 – 4,2
5. Plum	2,8 – 4,6
6. Lemon	1,8 – 2,4
7. Jeruk	2,8 – 4,0
8. Nanas	3,3 – 4,1
<b>Minuman ringan dan minuman bersoda</b>	
1. Kopi	4,2
2. Teh	4,0 – 5,0
3. Bir	2,3 – 3,8
4. Minuman anggur	2,7
5. Pepsi	2,7
6. Coca-cola	2,0 – 4,0
7. Nutrisari	
<b>Bahan makanan</b>	
1. Mayones	3,8 – 4,0
2. Cuka	2,4 – 3,4
3. Salad	3,3
4. Saos tomat	3,7
<b>Lain-lain</b>	
1. <i>Yoghurt</i>	3,8 – 4,2
2. Acar	2,5 – 3,0
3. Tomat	3,7 – 4,7
4. Selai buah-buahan	3,0 – 4,0

Sumber: Pintauli S, Hamada T. 2008. *Menuju Gigi dan Mulut Sehat*. USU Press: Medan

Konsumsi secara berkala dari soft drinks, sport drinks, minuman energi, kopi dan teh dengan berbagai rasa dan tidak diimbangi dengan konsumsi produk olahan susu, dapat mempengaruhi faktor risiko karies dan erosi gigi. Sebagai contoh, meskipun oral hygiene baik, mengonsumsi minuman-minuman tersebut secara berlebihan dan dalam waktu yang berkala dapat membuat suasana kariogenik di dalam mulut. Jika seseorang mengonsumsi soda, setiap teguknya

akan menyebabkan gigi paling tidak 20 menit terpapar suasana asam di dalam mulut (Stegeman and Davis, 2009).

Frekuensi konsumsi dan bentuk fisik dari gula merupakan pengaruh yang penting dalam perkembangan karies. Semakin sering mengonsumsi gula yang menempel pada gigi, semakin besar risiko perkembangan karies. Semakin sering mengonsumsi minuman manis mengandung gula seperti minuman bersoda, risiko karies juga bisa terjadi. Frekuensi mengonsumsi minuman manis mengandung gula seperti minuman bersoda pada saat atau diantara waktu makan, berhubungan langsung dengan tingginya DMF-T (Nizel and Papas, 2008).

Frekuensi konsumsi makanan dan minuman manis, dapat dikelompokkan menjadi tiga seperti yang dirangkum dalam tabel 2.5 sebagai berikut:

Tabel 2.5 Kriteria Frekuensi Variabel Konsumsi Makanan dan Minuman Manis

Frekuensi	Kriteria Konsumsi Makanan Manis
0-1x/hari	Jarang
2-3x/hari	Sering
4x atau lebih/hari	Sangat sering

Sumber: Gavin Mary L. 2012. Smart Snacking. *The Nemours Foundation Journal of Nutrition*. 56, Suppl: 152–156

Konsumsi makanan dan minuman yang mengandung gula diantara waktu makan tidak boleh melebihi dua kali sehari untuk mencegah perkembangan karies pada anak-anak (Lee and Messer, 2011).

Risiko meningkatnya karies akan menurun apabila gula yang dikonsumsi tidak berada lama di rongga mulut dan dikonsumsi pada jam makan dan juga jika gula yang dikonsumsi kemungkinan besar berada lama di rongga mulut dan

dikonsumsi pada saat jam makan. Jadi jika gula dengan kemungkinan lama berada di dalam rongga mulut dikonsumsi pada saat antara jam makan, risiko meningkatnya karies akan semakin tinggi (Nizel and Papas, 2008).



2.3 KERANGKA TEORI

